

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
Masaru MURAI et al.) Group Art Unit: Not Assigned
Application No.: Not Assigned) Examiner: Not Assigned
Filed: February 25, 2004)
For: ROTARY ATOMIZATION)
COATING APPARATUS)

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

CLAIM FOR PRIORITY

Sir:

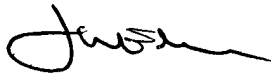
Under the provisions of Section 119 of 35 U.S.C., Applicants hereby claim the benefit of the filing date of Japanese Patent Application Number 2003-053069, filed February 28, 2003, for the above-identified United States Patent Application.

In support of Applicants' claim for priority, a certified copy of the priority application is filed herewith.

Respectfully submitted,

FINNEGAN, HENDERSON, FARABOW,
GARRETT & DUNNER, L.L.P.

Dated: February 25, 2004

By: 
James W. Edmondson
Reg. No. 33,871

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 2 8 日
Date of Application:

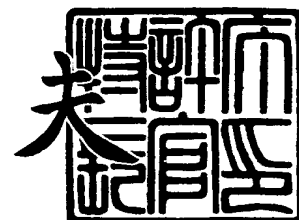
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 5 3 0 6 9
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 5 3 0 6 9]

出 願 人 トヨタ自動車株式会社
Applicant(s): トリニティ工業株式会社

2 0 0 4 年 1 月 1 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 C6312569

【提出日】 平成15年 2月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B05B 5/04

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 村井 大

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市柿本町 1 丁目 9 番地 トリニティ工業株式会社内

 【氏名】 市村 誠

【特許出願人】

 【識別番号】 000003207

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

 【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

 【代表者】 齋藤 明彦

【特許出願人】

 【識別番号】 000110343

 【住所又は居所】 愛知県豊田市柿本町 1 丁目 9 番地

 【氏名又は名称】 トリニティ工業株式会社

 【代表者】 杉浦 文夫

【代理人】

 【識別番号】 100080621

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 矢野 寿一郎

 【電話番号】 06-6944-0651

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001890

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回転霧化塗装装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 霧化頭インナー背面側にセンターコーン部を有する回転霧化塗装装置において、センターコーン部の先端角度 θ を、霧化頭インナー前面側に対して、 $30^\circ < \theta < 90^\circ$ としたことを特徴とする回転霧化塗装装置。

【請求項 2】 霧化頭インナー背面側にセンターコーン部を有する回転霧化塗装装置において、センターコーン部の先端角度 θ を、霧化頭インナー前面側に対して、 $60^\circ < \theta < 80^\circ$ としたことを特徴とする回転霧化塗装装置。

【請求項 3】 センターコーン部の斜面部において、該センターコーン先端部から、塗料吐出ノズルの最外端部の延長線と交わる部位までを直線形状にしたことを特徴とする請求項 1 記載の回転霧化塗装装置。

【請求項 4】 センターコーン部の斜面部において、塗料吐出ノズルの最外端部の延長線と交わる部位よりも、外側部分が凹曲面形状であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の回転霧化塗装装置。

【請求項 5】 塗料吐出ノズルが 1 つもしくは複数個であることを特徴とする請求項 1、2 もしくは 3 に記載の回転霧化塗装装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、塗料を微粒化又は粗粒化させて被塗物に塗着させる回転式の霧化塗装装置の技術に関する。よりくわしくは、回転するセンターコーンに塗料を吐出し、霧化した塗料を噴射する回転霧化塗装装置において、回転霧化塗装装置の洗浄性を向上させるための技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

回転霧化塗装装置として、塗装ガン先端部に、高速回転される霧化頭を有し、霧化頭により塗料の霧化を行い、シェーピングエアなどにより塗料飛散の形状を整え、塗装を行うものが知られている。霧化頭は、インナーに構成されたセン

ターコーンに塗料を吐出させて、遠心力により塗料を飛散させ、塗料を霧化するものである。

回転霧化塗装装置において、色替えを行う時には、回転霧化塗装装置の洗浄を行うものである。回転霧化塗装装置の洗浄は、霧化頭のインナーに吐出口から洗浄剤としてシンナーなどを供給して行うものである。そして、回転霧化塗装装置の洗浄性を向上すべく、

霧化頭インナーの中央部に霧化頭インナー背面から霧化頭インナー前面に通じる霧化頭インナー前面洗浄シンナーの通路を設けた回転霧化塗装装置において、シンナーの通路のうち、霧化頭インナー前面側への出口側の通路形状を、霧化頭インナー前面に向かって末広がり形状としたものが知られている（例えば、特許文献1を参照）。

【0003】

【特許文献1】

特開平8-215611号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、霧化頭インナー前面に向かって末広がり形状としたものにおいては、塗料の吐出により、塗料が霧化頭インナー内部で跳ね返り、該霧化頭インナーの内面に付着する場合がある。塗料が霧化頭インナー内部において、霧化頭インナー前部背面に吐出されると、霧化頭インナー前部背面によりはじかれ、塗料が霧化頭インナーの後部前面に付着する。はねにより塗料の付着する部位は、洗浄液を効率的に供給し難い部位である。これにより、霧化頭の内部が洗浄し難い状態となり、短時間の洗浄では、次色の塗装時に塗装の品質を維持できない状態が発生する可能性がある。すなわち、従来の霧化頭インナーの形状において、霧化頭インナーの背面部（内面）における洗浄性が課題となるものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載のごとく、霧化頭インナー背面側にセンターコーン部を有する回転霧化塗装装置において、センターコーン部の先端角度 θ を、霧化頭インナー

前面側に対して、 $30^{\circ} < \theta < 90^{\circ}$ とした。

【0006】

請求項2に記載のごとく、霧化頭インナー背面側にセンターコーン部を有する回転霧化塗装装置において、センターコーン部の先端角度 θ を、霧化頭インナー前面側に対して、 $60^{\circ} < \theta < 80^{\circ}$ とした。

【0007】

請求項3に記載のごとく、センターコーン部の斜面部において、該センターコーン先端部から、塗料吐出ノズルの最外端部の延長線と交わる部位までを直線形状にした。

【0008】

請求項4に記載のごとく、センターコーン部の斜面部において、塗料吐出ノズルの最外端部の延長線と交わる部位よりも、外側部分を凹曲面形状とした。

【0009】

請求項5に記載のごとく、塗料吐出ノズルが1つもしくは複数個であることを特徴とする請求項1、2もしくは3に記載の回転霧化塗装装置を構成する。

【0010】

【発明の実施の形態】

本発明の実施例について、図を用いて説明する。

図1は回転霧化塗装装置の利用例を示す図である。図1(a)は塗装ロボットのマニピュレータに装着された状態を示す図、図1(b)は垂直用の専用自動機のマニピュレータに装着された状態を示す図、図1(c)は水平用の専用自動機のマニピュレータに装着された状態を示す図である。

図1に示すように、回転霧化塗装装置である回転霧化機3は、塗装ロボット21のマニピュレータや、垂直用専用自動機22のマニピュレータ、あるいは、水平用専用自動機のマニピュレータに装着されて使用されるものである。このため、回転霧化機3を自動で洗浄する必要がある、回転霧化機3において一定量の塗装を行った場合や、塗装色の変更を行う場合には、洗浄剤を回転霧化機3に供給して、回転霧化機3の洗浄を行うものである。回転霧化機3においては、洗浄剤にシンナーなどの揮発性有機化合物(VOC)を用いるので、洗浄効率を向上す

ることにより、VOCの低減を図ることが出来ると共に、短時間の洗浄で製造効率を向上できるものである。さらに、回転霧化機3の内部汚れを防止することにより、塗装品質を向上できるものである。

【0011】

次に、回転霧化機3の構成について、図2を用いて説明する。図2は回転霧化機の側面断面図である。図2に示すように、回転霧化機3は、塗料を霧化するベルヘッド（回転霧化頭）4と、ベルヘッド4を先端に取付けベルヘッド4と一体に回転する中空の回転軸10と、回転軸10を回転駆動するエアモーター6（回転軸10を回転自在に支持する空気軸受を含む）と、回転軸10の中空部を通してベルヘッド4の内側まで延びベルヘッド4に塗料を供給する塗料シャフト5と、ベルヘッド4の外周エッジから半径方向外側に飛散する塗料に向けて前方にシェーピングエアを噴出するエアノズルを有するエアキャップ11と、ベルヘッド4に付与する高電圧を発生する高電圧発生器7と、ケーシング12と、を有する。ベルヘッド4は、塗料シャフト5の先端に対向する壁部分の外周部に形成された塗装時に塗料を通す塗料噴出孔4aと、壁部分の中央部に形成された洗浄時に洗浄剤を通すセルフクリーニング用経路4bと、を有する。

高電圧発生器7により、エアモーター6、塗料シャフト5などを通してベルヘッド4に高電圧が印加され、ベルヘッド4の回転などにより霧化された塗料粒子を帯電させることにより、塗着効率のよい塗装を可能にしている。

【0012】

次に、ベルヘッド4について、図3から図5を用いて説明する。

図3はベルヘッドの斜視図、図4はベルヘッドの組立て構成を示す断面図、図5は霧化頭インナーおよび吐出ノズルの構成を示す側面断面図である。

ベルヘッド4は霧化頭インナー1および霧化頭アウト2により構成されている。霧化頭アウト2に霧化頭インナー1を挿入して固定することにより、ベルヘッド4が構成されている。霧化頭アウト2は前部に霧化頭インナー1を挿入する開口部を有するとともに、後部に塗料シャフトであるマルチフィードチューブ31を挿入する開口部を有する。そして、霧化頭アウト2はラッパもしくはベル型に構成されており、開口部が広い側を前部としている。

霧化頭インナー 1 は後部が開口したドラム形状に構成されており、前部の背面側においてセンターコーン 33 を有する。霧化頭インナー 1 の前部には、塗料噴出孔 4 a およびセルフクリーニング用経路 4 b が設けられ、霧化頭インナー 1 の内部に連通している。

ベルヘッド 4 には、霧化頭アウタ 2 の後開口部よりマルチフィードチューブ 31 が挿入され、霧化頭インナー 1 の内側に塗料を供給可能にしている。マルチフィードチューブ 31 は複数のチューブ 32・32・・・を束ねたものであり、各々のチューブ 32 より塗料を供給可能である。そして、ベルヘッド 4 が高速で回転することにより、霧化頭インナー 1 内に吐出された塗料が、霧化頭インナー 1 の塗料噴出孔 4 a より塗料が飛散する。マルチフィードチューブ 31 は霧化頭インナー 1 前部の内側に向けて配設されており、霧化頭インナー 1 前部の内側には後方に突出したセンターコーン 33 が設けられている。センターコーン 33 は最も後方に突出した先端部位置をベルヘッドの回転中心軸上に位置させており、底部を広げた円錐形状に構成されている。

【0013】

なお、従来のベルヘッドにおいては、図 4 において、X 印を付した部分 A、部分 B および C に、逆流により塗料が付着して、洗浄性が低下していたものである。すなわち、霧化頭インナー 1 の後開口部付近である部分 A、霧化頭アウタ 2 の霧化頭インナー 1 接続面であってマルチフィードチューブ 31 の挿入部付近である部分 B、マルチフィードチューブ 31 の吐出口付近である部分 C に、マルチフィードチューブ 31 より吐出した塗料が、霧化頭インナー 1 の内面に当たり、はじけて付着していたものである。

図 5 (b) はマルチフィードチューブ 31 の構成を示す正面図である。マルチフィードチューブ 31 は、図 5 (b) に示すごとく、複数のチューブ 32 を束ねて構成されている。このため、一部のチューブ 32 において、塗料をベルヘッド 4 の回転中心より離れた位置に、すなわちベルヘッド 4 の回転軸に対して偏心位置に塗料を吐出する構成となる。ここにおいて、従来のごとく霧化頭インナー 1 が前面に向かって末広がり形状と成っている場合には、偏心位置においてセンターコーンの側面が吐出口に対向する方向に向いており、偏心位置において吐出さ

れた塗料がはじけて逆流し易くなり、ベルヘッド4内に塗料が付着しやすくなっていたものである。

【0014】

次に、霧化頭インナー1前部のセンターコーン33について説明する。図6は従来および本実施例のセンターコーンの構成を示す側面断面図、図6(a)は従来のセンターコーンの形状を示す側面断面図、図6(b)は本発明の実施例におけるセンターコーンの形状を示す側面断面図である。

図6(a)に示すごとく、従来のセンターコーン34の形状においては、先端部の頂点角度が側面視 90° 、図中においては垂直方向に対して頂点部の側面がそれぞれ 45° の角度を成す構成となっており、側面と垂直方向との成す角が底面側に向かうにつれて大きくなるように構成されている。すなわち、従来のセンターコーン34は頂点部よりなだらかに、側面が水平方向にねてゆく形状となっている。

【0015】

本発明の実施例においては、図6(b)に示すごとく、センターコーン33の頂点部より一定の範囲において側面の角度が一定に保たれている。そして、その範囲より外側においては、側面の角度がしだいに寝るように構成されている。すなわち、センターコーン33の頂点はベルヘッドの回転軸上にあり、センターコーン33において、ベルヘッドの回転軸より一定範囲内、半径dの範囲内において、センターコーン33の側面同士のなす角度が側面視 90° より小さく構成されている。そして、ベルヘッドの回転軸より一定範囲外、半径dの範囲外においてセンターコーンの側面とベルヘッドの回転軸とが成す角度を 90° に近づけてゆくものである。

センターコーン33の頂点部とベルヘッドの回転軸とが成す角度は、 45° から 15° に設定することにより、すなわち、頂点角 θ において、 $90^\circ > \theta > 30^\circ$ 条件を満たすことにより、頂点部に塗料が吐出された際に塗料の吐出口側へのはねを抑制することができる。塗料の物理的性質により、頂点部の最適な角度はことなるが、頂点角 θ を $80^\circ > \theta > 60^\circ$ とすることにより、塗料のはねを抑制するとともに、洗浄性を両立させることができるものである。

すなわち、センターコーン 33 の斜面部において、該センターコーン先端部から、塗料吐出ノズルの最外端部の延長線と交わる部位までを直線形状にし、センターコーン 33 の斜面部において、塗料吐出ノズルの最外端部の延長線と交わる部位よりも、外側部分を凹曲面形状とすることにより、多種の塗料において逆流を防止するものである。

【0016】

次に、図 7 を用いて、塗料の吐出口であるマルチフィードチューブ 31 とセンターコーン 33 との関係について説明する。図 7 はマルチフィードチューブとセンターコーンの関係を示す側面図である。

センターコーン 33 において、側面の角度を一定に保つ範囲は、マルチフィードチューブ 31 より吐出される塗料が直接当たる部分とするものである。これにより、マルチフィードチューブ 31 より吐出された塗料のセンターコーン 33 によるはねが抑制される。

センターコーン 33 は側面視において、吐出塗料との衝突部においては、直線に構成されている。側面視直線に構成されている側面部分を、吐出塗料が直接当たる部分より大きく確保することにより、確実に塗料のはねによる逆流を抑制できる。

このように、センターコーン 33 の山の角度を 90° 未満とし、直線斜辺の長さを塗料衝突面以上確保することにより、センターコーン 33 への衝突後の塗料の分散力は、センターコーン 33 の外側方向に強まり、塗料がセンターコーン 33 の外側に流れやすくなり、中心部へ跳ね返る力が弱まる。そして、塗料が霧化頭インナー 1 の内部において外周側に向かい分散し、塗料の逆流が防止される。

【0017】

次に、従来のセンターコーンと本発明の実施例であるセンターコーンとについて、塗料の跳ね返り状態および洗浄効果について調べた。

従来のセンターコーンは、頂点角が 90° であり、頂点より塗料吐出方向に向かうに従い、側面の法線ベクトルとベルヘッド回転軸との成す角度が小さくなる形状となっている。本発明の実施例であるセンターコーンは、頂点角が 30° より大きく 90° より小さく構成されており、頂点より吐出された塗料が直接あた

る部分まで、側面の法線ベクトルとベルヘッド回転軸との成す角度が一定と成るように構成されている。そして、吐出された塗料が直接あたる部分より外側においては、塗料吐出方向に向かうに従い、側面の法線ベクトルとベルヘッド回転軸との成す角度が小さくなる形状となっている。

【0018】

このような従来のセンターコーンと本発明の実施例であるセンターコーンとについて、それぞれ、回転霧化塗装機において、900ccの塗料を15秒間で吐出し、状態を目視により確認した。この後に、シンナー、エアーの吐出を各0.5秒行い、これを3回繰り返した後に洗浄状態を目視により確認した。

まず、従来のセンターコーンを使用したものにおいては、図4に示す部分A、B、Cに跳ね返った塗料が多く付着した。そして、洗浄後では、霧化頭アウト2のB部分および霧化頭インナー1のA部分の汚れは薄くなったが、マルチフィードチューブ31の吐出口付近のC部分の汚れは残ったままであった。

次に、本発明の実施例であるセンターコーンを使用したものにおいては、図4に示す部分A、Bに跳ね返った塗料が薄く付着し、部分Cに付着した塗料は少なかった。そして、洗浄後においては、部分A、B、およびCにおいて、汚れはほとんど残っていなかった。

上記のごとく、本発明の回転霧化塗装装置を用いることにより、回転霧化塗装装置内における塗料の付着を低減できるとともに、回転霧化塗装装置の洗浄性を向上できるものである。これにより、塗装時における色の切換にかかる時間を短縮し、塗装工程にかかる時間を短縮することができる。さらに、洗浄性が向上するので、洗浄に用いるVOCの量を低減できる。

【0019】

【発明の効果】

請求項1に記載のごとく、霧化頭インナー背面側にセンターコーン部を有する回転霧化塗装装置において、センターコーン部の先端角度 θ を、霧化頭インナー前面側に対して、 $30^\circ < \theta < 90^\circ$ としたので、センターコーンに衝突して飛散した塗料の逆流を防止し、回転霧化塗装装置の汚れを低減できるとともに、回転霧化塗装装置の洗浄効率を向上させて、塗装色の切換にかかる時間を短縮する

ことができる。

【0020】

請求項2に記載のごとく、霧化頭インナー背面側にセンターコーン部を有する回転霧化塗装装置において、センターコーン部の先端角度 θ を、霧化頭インナー前面側に対して、 $60^\circ < \theta < 80^\circ$ としたので、多くの種類の塗料について、塗料の飛散による逆流を防止し、回転霧化塗装装置の汚れを低減できる。

【0021】

請求項3に記載のごとく、センターコーン部の斜面部において、該センターコーン先端部から、塗料吐出ノズルの最外端部の延長線と交わる部位までを直線形状にしたので、センターコーンに衝突して飛散した塗料の逆流を防止し、回転霧化塗装装置の汚れを低減できるとともに、回転霧化塗装装置の洗浄効率を向上させて、塗装色に切換にかかる時間を短縮することができる。さらに、センターコーンの形状を簡素化でき、製造コストを低減できる。特に、センターコーン部分における洗浄性を向上できる。

【0022】

請求項4に記載のごとく、センターコーン部の斜面部において、塗料吐出ノズルの最外端部の延長線と交わる部位よりも、外側部分が凹曲面形状であるので、回転霧化塗装装置よりの霧化塗料の噴射特性を維持しながら、確実に塗料の飛散による逆流を防止できる。さらに、センターコーンにおける塗料および洗浄液の円滑な流れを構成できるので、回転霧化塗装装置内が汚れにくく、洗浄しやすくなる。

【0023】

請求項5に記載のごとく、塗料吐出ノズルが1つもしくは複数個とするので、各種の回転霧化塗装装置に対応可能であり、ノズル位置の配置範囲を拡大して、安定した塗装性能を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

回転霧化塗装装置の利用例を示す図。

【図2】

回転霧化機の側面断面図。

【図 3】

ベルヘッドの斜視図。

【図 4】

ベルヘッドの組立て構成を示す断面図。

【図 5】

霧化頭インナーおよび吐出ノズルの構成を示す側面断面図。

【図 6】

従来および本実施例のセンターコーンの構成を示す側面断面図。

【図 7】

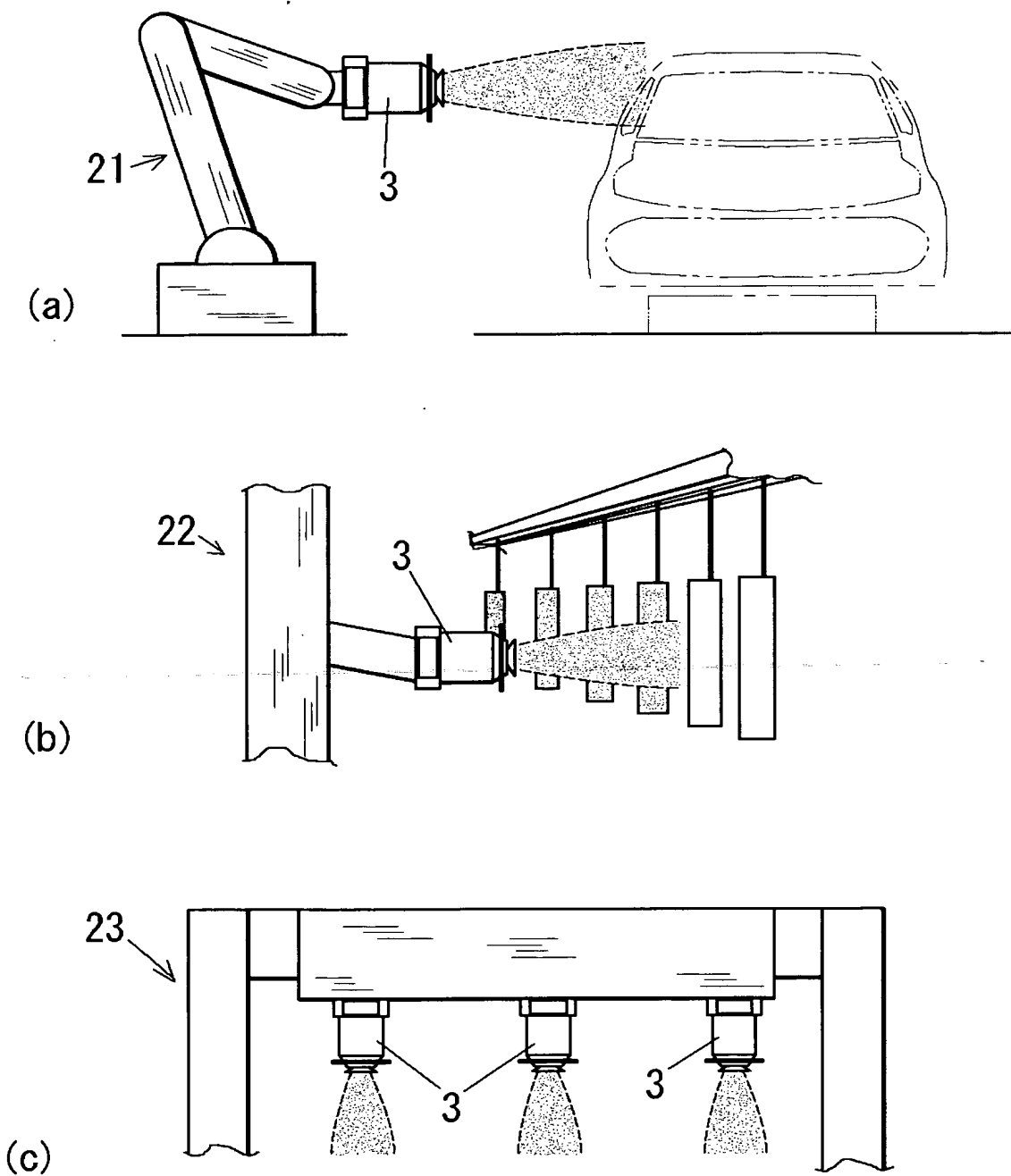
マルチフィードチューブとセンターコーンの関係を示す側面図。

【符号の説明】

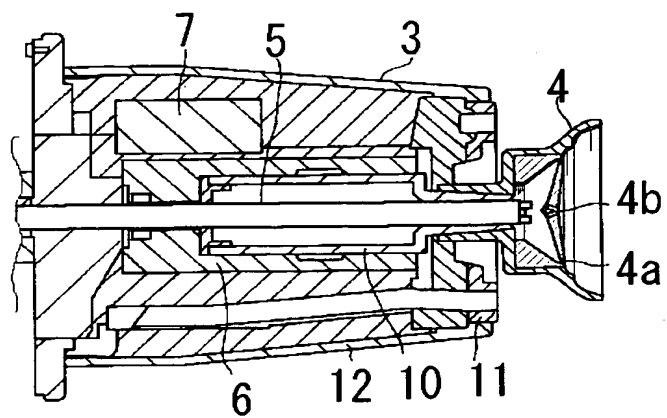
- 1 霧化頭インナー
- 2 霧化頭アウト
- 3 回転霧化塗装機
- 4 ベルヘッド
- 5 塗料シャフト
- 3 3 センターコーン

【書類名】 図面

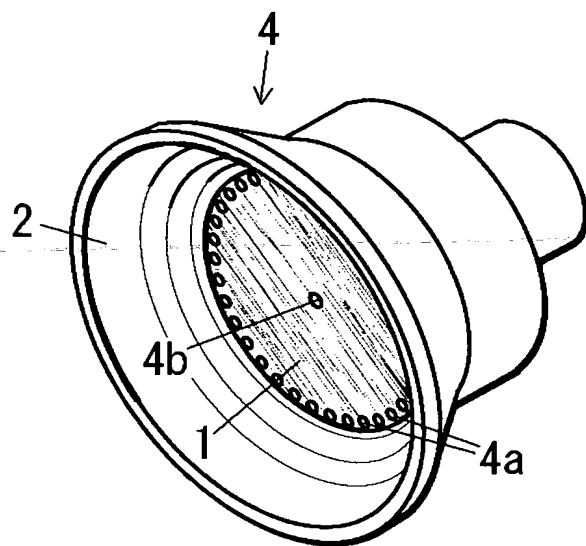
【図 1】



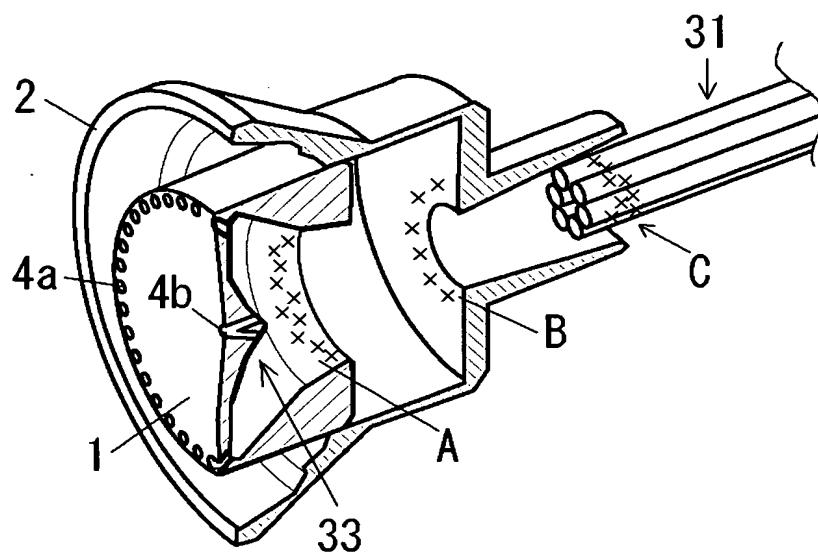
【図 2】



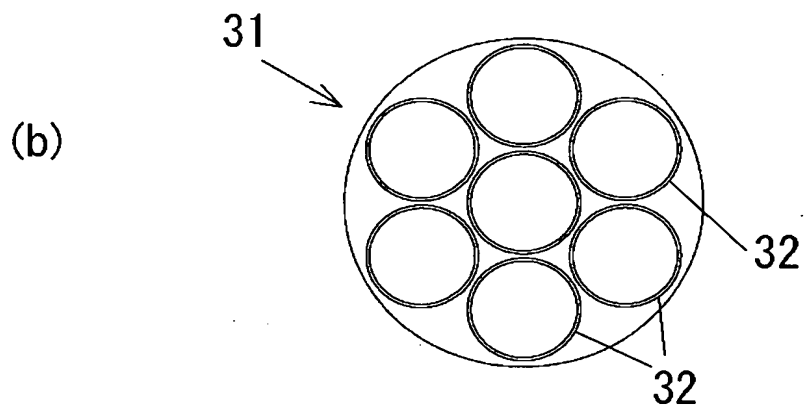
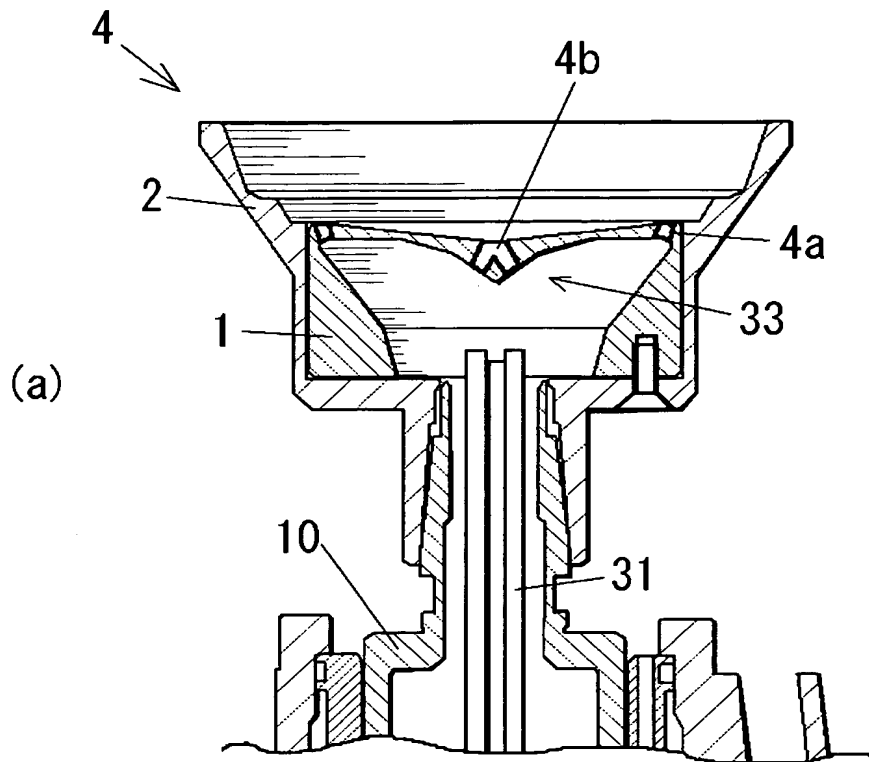
【図 3】



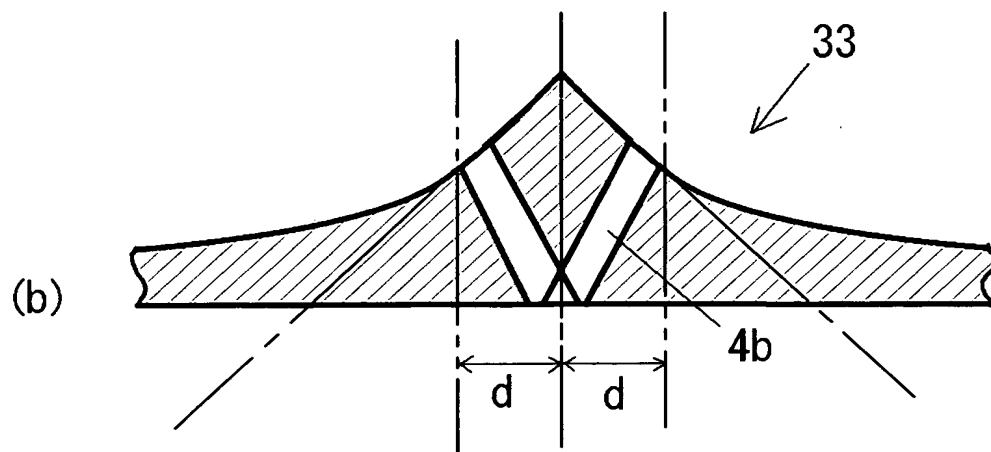
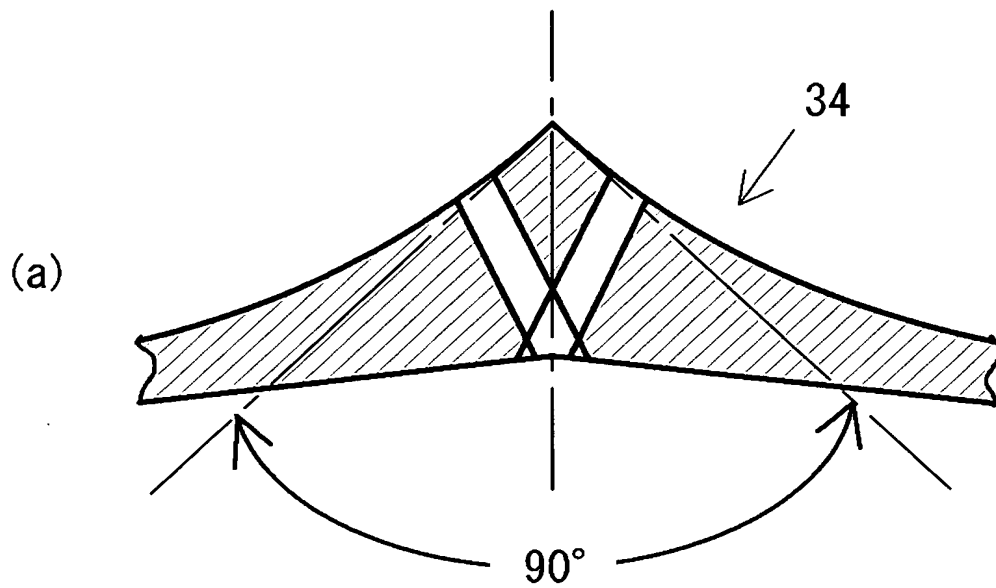
【図 4】



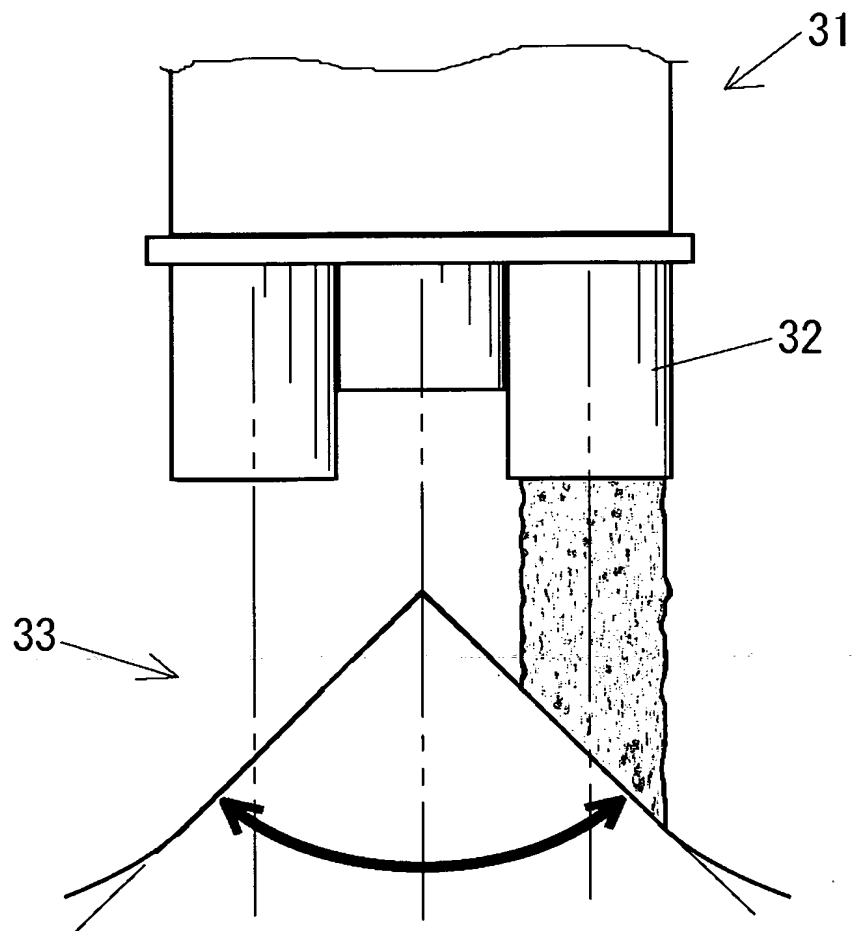
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 霧化頭インナー背面側にセンターコーン部を有する回転霧化塗装装置において、塗料の吐出にともなう塗料の跳ね返りによる汚れを低減するとともに、回転霧化塗装装置の洗浄性を向上させることを課題とする。

【解決手段】 霧化頭インナー 1 背面側にセンターコーン部 3 3 を有する回転霧化塗装装置 3 において、センターコーン部 3 3 の先端角度 θ を、霧化頭インナー 1 前面側に対して、 $30^\circ < \theta < 90^\circ$ とするとともに、センターコーン部 3 3 の斜面部において、該センターコーン 3 3 先端部から、塗料吐出ノズル 3 2 の最外端部の延長線と交わる部位までを直線形状にする。

【選択図】 図 6

職権訂正履歴 (職権訂正)

特許出願の番号	特願 2003-053069
受付番号	50300331885
書類名	特許願
担当官	山内 孝夫 7676
作成日	平成 15 年 3 月 7 日

<訂正内容 1>

訂正ドキュメント

図面

訂正原因

職権による訂正

訂正メモ

図面の【図 1】の図番号の位置を訂正しました。

訂正前内容

【書類名】 図面 【図 1】

訂正後内容

【書類名】 図面

【図 1】

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 5 3 0 6 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 2 0 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 7 日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県豊田市トヨタ町 1 番地
氏 名	トヨタ自動車株式会社

特願 2 0 0 3 - 0 5 3 0 6 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 1 0 3 4 3]

1. 変更年月日	2 0 0 0 年 9 月 8 日
[変更理由]	住所変更
住 所	愛知県豊田市柿本町1丁目9番地
氏 名	トリニティ工業株式会社